

# Netzstudie M-V 2012 - Ziele, Methoden; Beispiel Windenergiepotenzial

Philipp Kertscher, Axel Holst  
Universität Rostock

[philipp.kertscher@uni-rostock.de](mailto:philipp.kertscher@uni-rostock.de), [axel.holst@uni-rostock.de](mailto:axel.holst@uni-rostock.de)

## 1 Einleitung

Im Rahmen der „Netzstudie M-V 2012“ wird der durch den unentwegten Zubau der erneuerbaren Energien zukünftig erforderliche Netzausbau auf der Verteil- und Übertragungsebene in M-V sowie dessen Auswirkungen auf die Netznutzungsentgelte analysiert. Für die detaillierten Lastflussberechnungen in den Netzen sind zunächst umfangreiche Analysen und Prognosen des bisherigen und zukünftigen Ausbaus der regenerativen Energien erforderlich. Geodatenbasierte Prognosemethoden ermöglichen dabei einen sehr detaillierten Einblick in die dezentralen Erzeugerstrukturen von morgen. Dieser Ausblick ist für die bereits heute stark ausgelasteten Energieversorgungsnetze von großer Relevanz, da ohne abgestimmte strategische Netzausbauplanung die Energiewende bereits an der nicht ausreichend verfügbaren Übertragungskapazität zu scheitern droht.

## 2 Ziele der Netzstudie

Im Auftrag des Ministeriums für Wirtschaft Arbeit und Tourismus des Landes Mecklenburg-Vorpommern (M-V) und in enger Kooperation mit den Betreibern der Hoch- und Höchstspannungsnetze (HS- und HöS-Netze) in M-V wurde durch den Lehrstuhl für Elektrische Energieversorgung der Universität Rostock im Jahr 2009 eine Studie mit dem Thema „Netzintegration der Erneuerbaren Energien im Land M-V“ (Netzstudie M-V) [1] fertiggestellt.

Die Studie umfasste:

- Analyse des Ist-Stand von Einspeisung und Verbrauch
- Räumlich hoch aufgelöste Prognosen der Einspeisung aus erneuerbaren Energien und des Verbrauchs
- Berechnung von Netzausbau-Szenarien im HS- und HöS-Netz
- Ermittlung der erforderlichen Investitionskosten

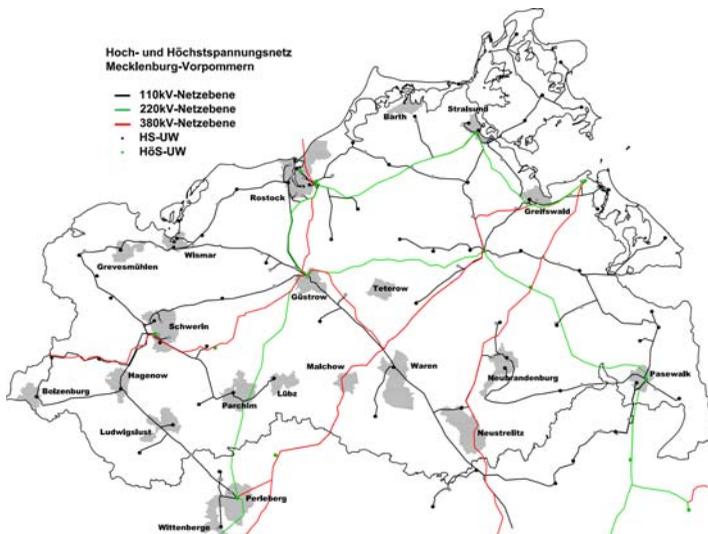


Abbildung 1: Hoch- und Höchstspannungsnetz in M-V – Stand 12/2010

Für die betrachteten HS- und HÖS-Netzgebiete, welche sich neben M-V auch auf relevante Bereiche im nördlichen Brandenburg erstrecken (siehe Abb. 1), sind für ein als realistisch anzunehmendes Szenario bis zum Jahr 2020 erforderliche Investitionen von rund 1 Mrd. € ausgewiesen worden.

Hauptverantwortlich für den erheblichen Ausbaubedarf in den Netzen sind dabei im Wesentlichen der prognostizierte Windenergieausbau sowie die geplanten Großkraftwerksprojekte. Der Netzausbau, welcher sich im Planungsansatz ausschließlich auf Ertüchtigungsmaßnahmen vorhandener Trassen stützt, besitzt einen Gesamtumfang von ca. 800 km (~ 300 km HS-Netz, ~ 500 km HÖS-Netz).

Vor dem Hintergrund der sich in den letzten Jahren stark veränderten Zukunftsperspektiven der Energieversorgung, welche im Wesentlichen durch die energiepolitischen Auswirkungen der Nuklearkatastrophe von Fukushima, dem sprunghaften Anstieg des Photovoltaik-Zubaus und geänderten Randbedingungen der konventionellen Kraftwerksprojekte im Land gekennzeichnet ist, wird seit Anfang 2011 an der Fortschreibung der Netzstudie M-V gearbeitet.

Die „Netzstudie M-V 2012“ umfasst in einem ersten Schritt eine Aktualisierung der Prognosen für die erneuerbaren Energien sowie der darauf beruhenden Berechnung des erforderlichen Netzausbau- und Investitionsbedarfs. In einem weiteren Schritt sind die damit verbundenen Auswirkungen auf die bereits heute über dem Bundesdurchschnitt liegenden Netznutzungsentgelte der Stromkunden zu ermitteln. Die Veröffentlichung ist für Mitte 2012 avisiert.

### 3 Netzeinspeisung in M-V

Die Netzinfrastruktur von M-V ist geprägt von einer ländlichen Verbraucherstruktur mit nur wenigen regionalen Zentren und einer in den letzten 20 Jahren gewachsenen Struktur dezentraler Energieerzeuger. Diese Entwicklung hat M-V bereits heute zu einem Energieexportland gemacht.

Ende 2010 belief sich die installierte EE-Leistung in M-V auf rund 2 GW [2], was einem Zuwachs von etwa 25 % seit der Bestandsaufnahme der ersten Studie entspricht und die dort getätigten Prognosen für 2010 um 300 MW (Onshore) übertrifft. Bundesweit waren Ende 2010 56 GW [3] EE-Leistung installiert, wovon M-V der Quelle nach einen Anteil von ~ 4 % belegt.

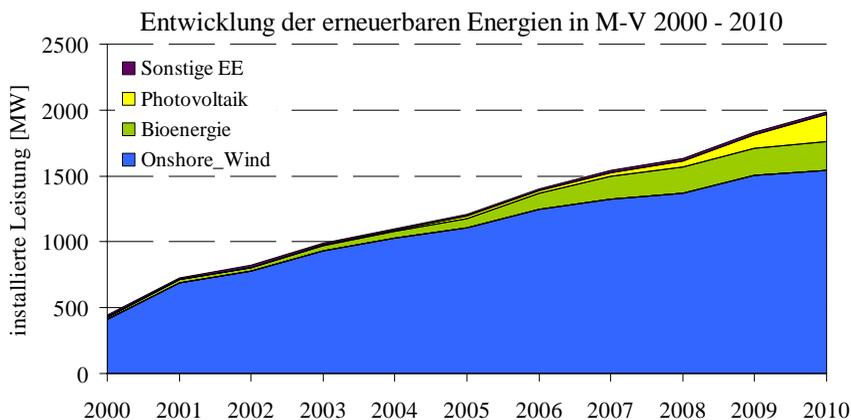


Abbildung 2: Entwicklung der erneuerbaren Energien in M-V von 2000 bis 2010 [2]

## 4 Beispiel: Windenergienutzung in M-V

### 4.1 Analyse des Ist-Stands

Im Land M-V stellt die Windenergie mit derzeit 78 % (12/2010) der installierten Leistung den mit Abstand größten Bereich der Erneuerbaren Energien dar.

Als Basis der räumlich aufgelösten Prognose des Windenergiepotenzials im Land ist zunächst die Abbildung des heutigen Ausbauszustands erforderlich. Hierzu müssen neben den in den regionalen Raumentwicklungsprogrammen

(RREP) festgelegten Windeignungsgebieten (WEG) auch die Bestandsanlagen detailliert ermittelt und digitalisiert werden.

Der Anlagenbestand lässt sich aus den veröffentlichungspflichtigen Datenbanken der Netzbetreiber ermitteln, welche für Ende 2010 einen Bestand von 1.351 Windenergieanlagen (WEA) mit einer installierten elektrischen Leistung von 1.543 MW aufweisen. Die Koordinaten der WEA basieren zum Teil aus vom LUNG M-V bereitgestellten Geodaten, welche die Koordinaten von 1.211 WEA ihren Hoch- und Rechtswerten zuordnen. Die fehlenden 140 Anlagen wurden anhand von Luftbildern nachdigitalisiert. Als Koordinatensystem findet das UTM-N33-System Verwendung. Abbildung 3 zeigt einen Überblick über den WEA-Bestand in M-V für den Stand Ende 2010.

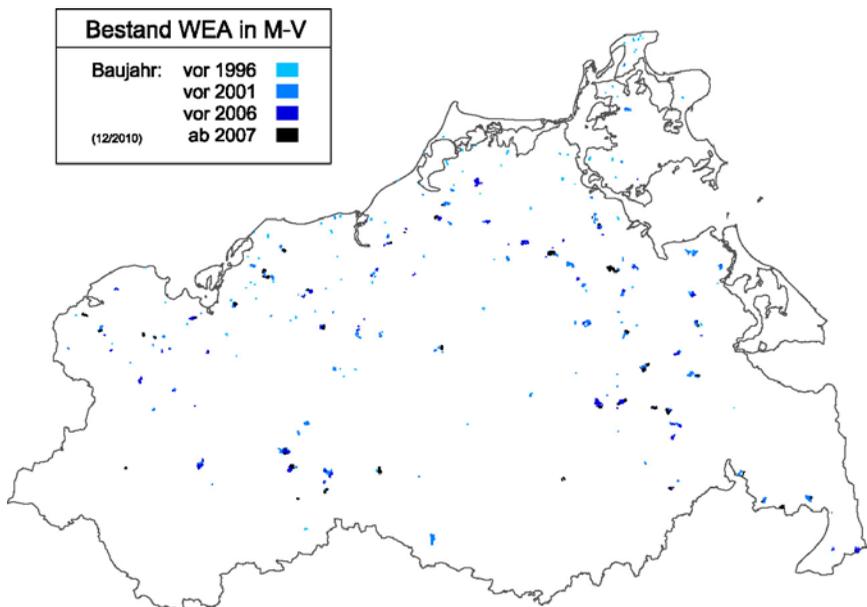


Abbildung 3: Standorte von WEA in M-V – Stand 12/2010

Der Stand der WEG bezieht sich auf die seit Juni 2011 vollständig rechtskräftigen vier RREP. Die neuen RREP erweitern den bisherigen Bestand von 8.100 ha (85 WEG) auf 13.500 ha (109 WEG). Die Erweiterungsflächen beinhalten neue Flächen sowie Erweiterungen bestehender WEG. Die Geodaten der Potenzialflächen wurden vom Verkehrsministerium M-V zur Verfügung gestellt.

## 4.2 Geodatenbasierte Windenergie-Prognose

Bei der Analyse des regionalisierten Zu- und Rückbaus von WEA wird nach dem Zubau auf freien unbebauten Flächen sowie dem Ersatz im Zuge des Repowering unterschieden. Das Repowering von WEA dient dem Ersatz alter WEA und wird über eine erhöhte Anfangsvergütung nach §30 EEG 2012 [4] gefördert. Die Prognose betrachtet die Zeitschritte 2015 und 2020.

Im hier vorgestellten Szenario wird angenommen, dass bis zum Jahr 2020 kein neues RREP abgeschlossen worden ist. Gleichwohl sieht die Landesregierung eine Fortschreibung der Programme noch in dieser Legislatur vor. Da weder Umfang noch Standorte eines solchen Programms abschätzbar sind, ist eine Umsetzung in Form einer geodatenbasierten Prognose bis dato nicht möglich.

Der Rückbau von Altanlagen im Zuge des Repowering wird durch eine durchschnittliche Betriebszeit von 19 Jahren abgeschätzt. Der technologische Fortschritt wird über die Entwicklung der durchschnittlichen Anlagenklassen, welche Einfluss auf Bauhöhe, Rotordurchmesser und damit auf die Mindestabstände zwischen den WEA hat, einbezogen.

Die Umsetzung des Prognoseansatzes erfolgt über eine vereinfachte Lokalplanung die eine detaillierte Betrachtung jeder einzelnen WEA und jedes Windparks erfordert. Neue WEA müssen dabei eine für die meteorologischen Verhältnisse in M-V repräsentative Abstandsregel einhalten. Diese erfordert zwischen den WEA einen Mindestabstand des fünffachen Rotordurchmessers in Hauptwindrichtung (SW-Richtung) und des dreifachen Rotordurchmessers in Nebenwindrichtung. Abbildung 4 zeigt ein Beispiel:

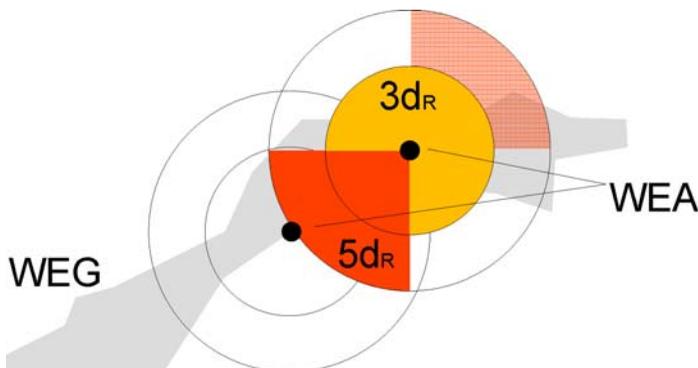


Abbildung 4: Geodatenbasierte Lokalplanung – Abstandsregel für WEA

### **4.3 Prognoseergebnisse**

Das als realistisch einzustufende Szenario prognostiziert auf dieser Basis einen Zubau von rund 600 WEA (~ 1,5 GW) auf den Erweiterungsflächen bis zum Jahr 2020. Über das Repowering entstehen zusätzlich rund 400 neue WEA mit einer Leistung von 1,2 GW. Der Rückbau von Altanlagen umfasst im selben Zeitraum etwa 900 WEA (0,7 GW). Insgesamt steigt die installierte Leistung im Land demnach bis 2020 auf etwa 3,5 GW.

## **5 Zusammenfassung und Ausblick**

Die Wahl des geodatenbasierten Prognoseansatzes für die dezentralen regenerativen Energiequellen im Allgemeinen und für die Onshore-Windenergie im Speziellen hat sich als ein sehr nützliches und unverzichtbares Mittel des Ausblicks im Zuge der strategischen Netzplanung herausgestellt. Für M-V konnte auf diese Weise eine hoch aufgelöste Windenergie-Prognose durchgeführt werden, welche einen Zuwachs der installierten Leistung von heute 1,5 GW auf 3,5 GW im Jahr 2020 aufzeigt.

Insbesondere die Netzbetreiber haben ein großes Interesse daran, Umfang und lokale Verteilung der zukünftig aufzunehmenden regenerativen Erzeugungskapazität im Vorfeld so detailliert wie möglich abschätzen und diese Informationen in die abgestimmte Netzausbauplanung einfließen lassen zu können.

In der aktuellen Neuauflage der Netzstudie M-V werden aus diesem Grund geodatenbasierte Prognoseansätze eingesetzt, um die daraus abzuleitende Netzausbauplanung für das Hoch- und Höchstspannungsnetz sowie dessen wirtschaftliche Folgen unter möglichst realistischen Annahmen zu untersuchen.

## **Literaturverzeichnis**

- [1] A. Holst, P. Kertscher (Universität Rostock): Netzintegration der Erneuerbaren Energien in Mecklenburg-Vorpommern [<http://www.regierung-mv.de>], Rostock 2009
- [2] 50Hertz Transmission GmbH: Veröffentlichungspflichtige Daten zu EEG-Anlagen [<http://www.50hertz.com>]. Stand: 12.07.2011
- [3] Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie: Energiestatistik Deutschland - Energiedaten Tabelle 20. Stand 27.04.2011. (2011)
- [4] Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz – EEG). BGBl. Jg. 2008 Teil 1, Nr. 49, Bonn Oktober 2008, letzte Änderung 2011